

**ANALISIS KESALAHAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN
SOAL CERITA PROGRAM LINIER BERDASARKAN MODEL
NEWMAN DITINJAU DARI KEMAMPUAN AWAL SISWA
KELAS XI SMA BATIK 2 SURAKARTA**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada
Jurusan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan**

Oleh :

DESTI DINI NUR RIZKI

A410150201

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2019**

HALAMAN PERSETUJUAN

PROFIL KESALAHAN SISWA KEMAMPUAN AWAL TINGGI KELAS XI SMA BATIK 2 SURAKARTA DALAM MENYELESAIKAN SOAL CERITA PROGRAM LINIER

PUBLIKASI ILMIAH

oleh:

DESTIDINI NUR RIZKI

A410150201

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen
Pembimbing



Christina Kartika Sari, S.Pd., M.Sc.

NIDN. 0617048901

HALAMAN PENGESAHAN

PROFIL KESALAHAN SISWA KEMAMPUAN AWAL TINGGI KELAS XI SMA BATIK 2 SURAKARTA DALAM MENYELESAIKAN SOAL CERITA PROGRAM LINIER

OLEH

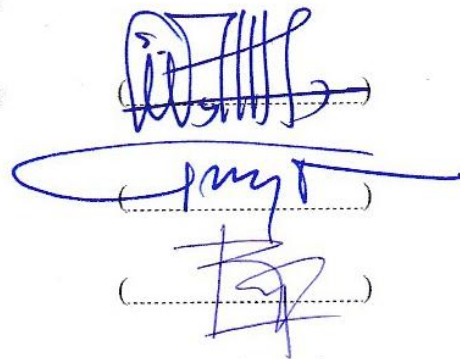
DESTI DINI NUR RIZKI

A410150201

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Senin, 19 Agustus 2019
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji:

1. Christina Kartika Sari, S.Pd., M.Sc
(Ketua Dewan Penguji)
2. Prof. Dr. Budi Murtiyasa, M.kom.
(Anggota I Dewan Penguji)
3. Sri Rejeki, S.Pd., M.Pd., M.Sc.
(Anggota II Dewan Penguji)



Dekan,

(Prof. Dr. Harun Joko Prayitno, M. Hum)

NIP. 19650428 19993031001

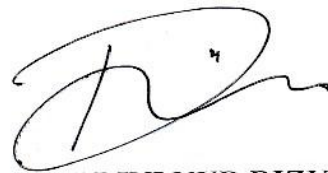
PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam publikasi ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 19 Agustus 2019

Penulis



DESTI DINI NUR RIZKI

A410150201

PROFIL KESALAHAN SISWA KEMAMPUAN AWAL TINGGI KELAS XI SMA BATIK 2 SURAKARTA DALAM MENYELESAIKAN SOAL CERITA PROGRAM LINIER

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan karakteristik kesalahan dan faktor penyebab kesalahan siswa yang berkemampuan awal tinggi dalam menyelesaikan masalah Program Linier. Jenis penelitian ini adalah kualitatif deskriptif. Subjek penelitian ini terdiri dari dua orang siswa kelas XI IA 2 SMA BATIK 2 Surakarta tahun pelajaran 2018/2019. Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes, wawancara, dan dokumentasi. Analisis data dilakukan dengan metode Newman's Error Analysis. Teknik analisis data melalui mereduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Berdasarkan hasil penelitian, siswa dengan kemampuan awal tinggi melakukan kesalahan tipe transformation. Penyebabnya adalah siswa kurang teliti dalam mentransformasikan model matematika. Kesalahan selanjutnya adalah process skill. Penyebabnya adalah siswa tidak berhati-hati dalam melakukan operasi hitung. Kemudian kesalahan tipe encoding, penyebabnya siswa tidak memeriksa kembali hasil akhirnya yang diperoleh.

Kata Kunci: kemampuan awal tinggi, kesalahan siswa, soal cerita, Newman's Error Analysis

Abstract

This studied aims to describe the error characteristics and causes of errors in students who had high initial ability to solve linear program problems. This typed of researched was descriptive qualitative. The subject of this studied consisted of two students of class xi IA 2 of sma batik 2 surakarta in the academic year 2018/2019. Data collection methods used in this studied were tests, interviews, and documentation. Data analysis was performed using the newman's error analysis method. Data analysis techniques through reducing data, presenting data, and drawing conclusions. Based on the results of the studied, students with high initial abilities make transformation typed mistakes. The reasoned was that students were not careful in transforming mathematical models. The next mistake was the process skill. The result was that students were not careful in carrying out count operations. Then the encoding typed error, the reasoned students did not re-check the final results obtained.

Keywords: high initial ability, student errors, story problems, newman's error analysis

1. PENDAHULUAN

Matematika dalam ilmu pengetahuan dianggap ilmu penting karena matematika berperan aktif untuk meningkatkan cara berpikir logis, sistematis, dan kritis. Susanto (2013:183) menyatakan bahwa matematika merupakan ilmu disiplin untuk

meningkatkan daya berpikir, berargumentasi, berkontribusi menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari, serta memberikan dukungan dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang diujikan pada Ujian Nasional (UN), baik Ujian Nasional dari jenjang Sekolah Dasar (SD) hingga Sekolah Menengah Atas (SMA). Mata pelajaran matematika pada setiap jenjang pendidikan formal dipandang memiliki peranan penting dalam upaya pembentukan sumber daya manusia yang berkualitas. Oleh karenanya, tidak mengherankan jika siswa dituntut untuk mampu menguasai matematika dengan baik, sebagai bekal dalam menghadapi perkembangan ilmu pengetahuan yang begitu pesat. Namun, bagi beberapa siswa menganggap bahwa mata pelajaran matematika tidaklah menyenangkan, bahkan sampai menganggapnya mata pelajaran yang menakutkan. Mata pelajaran matematika hampir selalu diidentikan dengan materi yang sulit dimengerti dengan perhitungan yang rumit dan penggunaan simbol-simbol yang dianggap semakin membingungkan siswa. Salah satu materi dari mata pelajaran matematika yang dianggap sukar bagi siswa adalah program linier.

Program linier merupakan salah satu cabang matematika pada pembelajaran matematika SMA/MA/SMK yang diberikan pada siswa kelas XI pada semester ganjil. Program linier merupakan metode matematika yang bertujuan untuk mencari dan menentukan nilai maksimum atau minimum dari bentuk linier pada daerah yang dibatasi oleh grafik-grafik fungsi linier. Permasalahan datang dari siswa yaitu siswa dalam mempelajari program linier masih mengalami berbagai masalah dalam penyelesaian soal cerita.

Berdasarkan wawancara dengan salah satu guru SMA swasta di Surakarta terkait dengan penyelesaian masalah program linier menunjukkan bahwa siswa mengalami masalah ketika siswa diberikan soal cerita. Dimana sering dirasa sulit oleh siswa sehingga mengakibatkan siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita dari masalah Program Linier. Anggapan tersebut diperkuat oleh gagasan Budiyono (2008) yang menyatakan bahwa soal cerita merupakan soal yang dianggap sulit sebagian siswa, karena untuk menyelesaikan permasalahannya harus mengetahui benar isi soal sebelum mengerjakan. Masalah soal cerita merupakan salah satu masalah matematika yang pada umumnya siswa mengalami

kesalahan. Pada hasil pengerjaan ulangan harian siswa pada soal Program Linier, siswa mengalami kesalahan dalam menentukan titik potong pada persamaan garis, menggambar grafik dan menentukan nilai maksimum dan minimum serta kesalahan yang dilakukan siswa pada umumnya terletak pada penggunaan rumus-rumus, mengubah ke bentuk model matematika dan kemampuan memahami bahasa matematika. Dari kesalahan-kesalahan tersebut yang dilakukan siswa, hal ini menunjukkan bahwa siswa dalam penyelesaian masalah soal cerita Program Linier sebagian besar masih dibawah rata-rata karena siswa kurang memahami kosep dan materi prasyarat program linier. Idris (2015) menyatakan program linier merupakan salah satu dari materi matematika yang sulit dipahami siswa karena terkait dengan materi prasyarat yang harus dikuasai siswa terlebih dahulu sebelum mempelajari program linier. Misalnya sistem persamaan dan pertidaksamaan linier.

Prasyarat merupakan syarat yang wajib dipenuhi sebelum siswa memasuki dan melakukan suatu kegiatan. Dimana prasyarat merupakan kemampuan awal, yang telah diperoleh atau dimiliki siswa sebelum mengikuti pembelajaran. Dick dan Carey (1990) menyatakan bahwa kemampuan awal merupakan kemampuan-kemampuan yang sudah dikuasai sebelum proses pembelajaran pokok bahasan tertentu dimulai. Sedangkan Astuti (2015) menyatakan bahwa kemampuan awal dapat menunjukkan kesiapan siswa dalam menerima pengetahuan atau pelajaran yang akan disampaikan oleh guru pada saat pembelajaran berlangsung. Kemampuan awal di dalam suatu kelas dapat dikatakan hiterogen yang dimana terdiri dari siswa yang memiliki kemampuan awal tinggi, sedang, maupun rendah. Menurut Suparman (2001) yang menyatakan bahwa perbedaan kemampuan awal setiap individu dapat mempengaruhi tingkat penguasaan materi antara masing-masing siswa. Meskipun belum tentu siswa yang berkemampuan awalnya tinggi, dapat lebih berhasil mencapai prestasi dari pada siswa yang lain. Kemudian, menurut Isnaeni (2016) yang menyatakan bahwa penyebab siswa kemampuan awal tinggi melakukan kesalahan adalah siswa tidak memahami konsep. Oleh karenanya jika tingkat penguasaan materi atau konsep yang dimiliki siswa berkemampuan awal tinggi kurang maka ada kemungkinan letak kesalahan yang dilakukan siswa kemampuan awal tinggi dalam menyelesaikan masalah program linier.

Berdasarkan uraian tersebut, artikel ini memaparkan bagaimana kesalahan siswa kemampuan awal tinggi kelas XI IA 2 SMA BATIK 2 Surakarta dalam menyelesaikan soal cerita program linier menurut teori kesalahan Newman. Selain itu, faktor-faktor yang mempengaruhinya kesalahan tersebut juga dipaparkan dalam artikel ini.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian kualitatif deskriptif. Sugiono (2010, 205) menyatakan bahwa dalam penelitian kualitatif masalah yang dibawa peneliti masih belum jelas, bahkan masalah tersebut kompleks dan dinamis. Desain penelitian yang digunakan adalah deskriptif. Sumber data dalam penelitian ini adalah data dari siswa kelas XI IA 2 SMA Batik 2 Surakarta tahun ajaran 2018/2019. Data penelitian ini terdiri dari dua jenis data, yaitu data primer dan data sekunder. Data penelitian primer ini adalah data yang diperoleh dari hasil siswa dalam menyelesaikan Program Linier. Data sekunder diperoleh dari media perantara berupa nilai tes materi prasyarat Program Linier untuk mengelompokkan tingkat kemampuan awal siswa pada materi Program Linier. Selanjutnya, data juga diperoleh dari wawancara dengan siswa untuk mengetahui lebih dalam mengenai proses siswa mengerjakan soal sehingga melakukan kesalahan dalam menyelesaikan masalah Program Linier.

Penelitian dilaksanakan di SMA Batik 2 Surakarta. Subjek yang dipilih dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI IA 2. Sedangkan objek yang diteliti adalah kesalahan siswa kemampuan awal tinggi dalam menyelesaikan soal cerita Program Linier. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini ada tiga yaitu (1) Metode Tes berupa tes kemampuan awal diberikan untuk mengelompokkan siswa ke dalam tingkat kemampuan awal tinggi, kemampuan awal sedang, dan kemampuan awal rendah dan tes diagnostik yang berguna untuk mengetahui kesalahan pemahaman konsep, (2) metode wawancara untuk mengetahui lebih dalam lagi bagaimana siswa melakukan kesalahan dan penyebabnya dalam menyelesaikan masalah, (3) metode dokumentasi merupakan bukti otentik dimana peneliti memang benar melakukan penelitian.

Validasi instrumen yang digunakan dalam penelitian di uji dengan bantuan validator. Menurut Harvey (2000), validasi merupakan suatu proses evaluasi kecermatan dan keseksamaan yang dihasilkan oleh suatu prosedur dengan nilai yang dapat diterima. Didalam penelitian ini untuk melihat keabsahan data dilakukan dengan melalui teknik triangulasi. Sugiyono (2010;83) menyatakan bahwa triangulasi ini bisa disebut dengan teknik pengumpulan data yang sifatnya menggabungkan data dan sumber lain yang telah ada. Keabsahan data dilakukan dengan triangulasi teknik. Triangulasi teknik ini dilakukan dengan cara mengecek data kepada sumber yang sama dengan teknik yang berbeda. Dalam penelitian ini membandingkan metode tes dan wawancara. Sugiyono, (2011;335) menyatakan bahwa teknis analisis data dalam penelitian ini menggunakan data deskriptif kualitatif. Di dalam analisis data kualitatif ini bersifat induktif, yang merupakan suatu data analisis yang berdasarkan informasi data yang diperoleh, kemudian dikembangkan lagi dengan sebuah susunan yang berbeda yang diambil dari data informasi sehingga menjadi hipotesis. Teknik analisis data dilakukan aktivitas-aktivitas berikut, yaitu reduksi data, penyajian data dan menarik kesimpulan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan siswa yang dianalisis diperoleh berdasarkan hasil tes kemampuan awal yang menunjukkan siswa-siswa berkemampuan awal tinggi dan hasil tes soal cerita dengan materi Program Linier. Siswa berkemampuan awal tinggi adalah siswa yang memiliki prestasi tinggi. Dari data yang diambil peneliti berdasarkan kemampuan awal siswa tersebut dipilih 2 siswa yang tergolong kemampuan awal tinggi yang diketahui melalui tes kemampuan awal, kedua subjek tersebut adalah subjek T₁ dan T₂. peneliti menganalisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah dalam soal cerita Program Linier berdasarkan *Newman's Error Analysis* yang terdiri dari, kesalahan membaca (*reading error*), kesalahan memahami (*comprehension error*), kesalahan transformasi (*transformation error*), kesalahan keterampilan (*process skill error*), kesalahan penulisan notasi (*encoding error*). Soal cerita Program Linier dengan soal sebagai berikut:

Soal nomor satu

Ibu Ina adalah seorang pengusaha kue, ia mendapat pesanan kue untuk pengajian di masjid Al-Muhajirin. Ibu Ina membutuhkan beberapa bahan seperti tepung beras dan gula pasir untuk membuat pesanan tersebut ibu Ina membeli 8.000 gram tepung beras dan 2.000 gram gula pasir. Ia ingin membuat dua macam kue yaitu kue lapis dan kue kukus. Untuk membuat kue lapis dibutuhkan 10 gram gula pasir dan 20 gram tepung beras sedangkan untuk membuat sebuah kue kukus dibutuhkan 5 gram gula pasir dan 50 gram tepung beras. Jika kue lapis dijual dengan harga Rp 300,00/buah dan kue kukus dijual dengan harga Rp 500,00/buah, tentukan:

- a. Model matematika penyelesaiannya !*
- b. Grafik himpunan penyelesaian dari sistem pertidaksamaannya !*
- c. Pendapatan maksimum yang dapat diperoleh pembuat kue tersebut !*

Soal nomor dua

Pak Hasan memiliki perusahaan properti di Jarkarta. Pak Hasan setiap harinya mendapat pesanan dari Toko lemari di Solo untuk dijual kembali. Toko lemari tersebut memesan dua macam lemari buku, yaitu tipe Mouze dan tipe Sport dengan menggunakan 2 bahan dasar yang sama yaitu kayu jati dan cat pernis. Untuk memproduksi 1 unit tipe Mouze dibutuhkan 10 batang kayu jati dan 3 kaleng cat pernis, sedangkan untuk memproduksi 1 unit tipe Sport dibutuhkan 6 batang kayu jati dan 1 kaleng cat pernis. Biaya produksi tipe Mouze dan tipe Sport masing-masing adalah Rp 4.000.000 dan Rp 2.800.000 per unit. Untuk satu periode produksi, perusahaan menggunakan paling sedikit 120 batang kayu jati dan 24 kaleng cat pernis. Bila perusahaan harus memproduksi lemari tipe Mouze paling sedikit 2 buah dan tipe Sport paling sedikit 4 buah per-hari, tentukan

- a. Model matematika penyelesaian*
- b. Grafik himpunan penyelesaian dari sistem pertidaksamaannya*
- c. Berapa banyak lemari tipe Mouze dan tipe Sport yang harus diproduksi agar biaya produksinya minimum.*

Siswa yang tergolong siswa kemampuan awal tinggi yaitu subjek T₁ dan T₂.

Dari hasil analisis bahwa subjek subjek T₁ melakukan beberapa kesalahan pada soal nomor 1. Subjek T₁ melakukan kesalahan dalam melakukan transformasi (*transformation*), melakukan keterampilan proses (*process skill*) dan penulisan akhir (*encoding*). Dalam melakukan transformasi (*transformation*). Subjek T₁ kurang tepat dalam mentransformasikan simbol matematika seperti Gambar 1.

b. Grafik HP

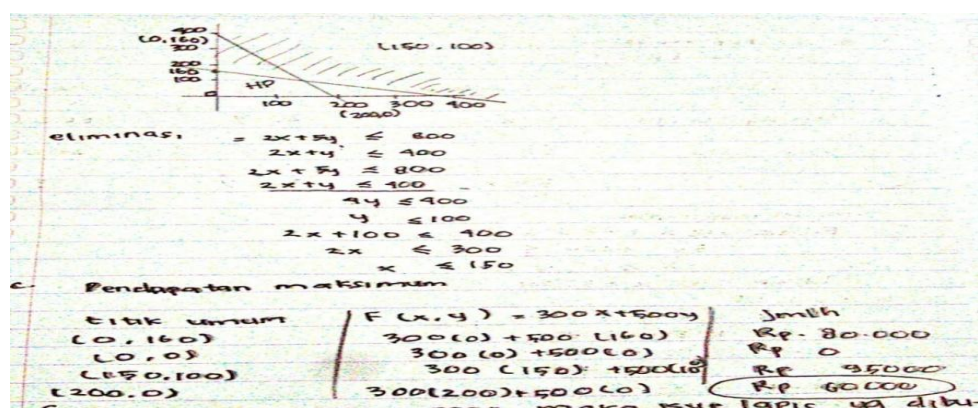
$$\begin{aligned} 20x + 50y &\leq 8000 : 10 \\ 2x + 5y &\leq 800 \\ y &\leq 160 \\ x &\leq 400 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 10x + 5y &\leq 2000 : 5 \\ 2x + y &\leq 400 \\ y &\leq 400 \\ x &\leq 200 \end{aligned}$$

Gambar 1. Hasil transformasi subjek T1 pada soal nomor 1

Subjek T1 salah dalam mentransformasikan simbol persamaan “=” dengan simbol pertidaksamaan “ \leq ” pada saat mencari nilai (x,y) dikarenakan subjek T1 tergesa-gesa dalam menulis. Dengan demikian subjek T1 tidak memenuhi tahap transformasi (*transformation*). Faktor yang mempengaruhi kesalahan subjek T1 yaitu kurangnya ketelitian dalam menulis simbol matematika sehingga prosedur penyelesaian menjadi tidak tepat. Hal ini sependapat dengan Susanti (2017) bahwa siswa tidak memeriksa kembali sehingga melakukan kesalahan dalam mentransformasikan informasi yang mereka ketahui dalam soal ke dalam model matematika yang benar.

Kemudian untuk keterampilan proses (*process skill*) dari subjek T1 dalam melakukan keterampilan proses kurang seperti Gambar 2.



Gambar 2. Hasil keterampilan proses subjek T1 pada soal nomor 1

P : mengapa kamu mengambil titik maksimumnya (200,0) ?

T1 : ehh, salah

P : salah gimana ?

T1 : harusnya (150,100), aku kemarin tergesa-gesa jadi gak lihat kalau yang paling besar pendapatannya sembilan puluh lima ribu

P : jadi harusnya (150,100) titik maksimumnya ?

T1 :: iya

Subjek T1 melakukan keterampilan proses (*process skill*). Kesalahan pada keterampilan proses adalah kesalahan dalam operasi hitung, siswa salah menentukan nilai maksimum dari fungsi tujuan. Siswa mengambil titik (200,0) sebagai nilai maksimum. Faktor yang mempengaruhi kesalahan subjek T1 yaitu siswa kurang teliti dalam menentukan titik pojok dan menentukan nilai maksimum. Hal ini sependapat dengan Singh (2010) bahwa siswa tidak teliti dalam menuliskan cara untuk menentukan hasilnya. Pernyataan tersebut juga hampir sama dengan pendapat Junaedi (2012) tidak berhati-hati dalam melakukan perhitungan.

Kemudian, subjek T1 melakukan kesalahan dalam penulisan akhir (*encoding*) seperti Gambar 3.

titik umum	$F(x,y) = 300x + 500y$	Jmlh
(0,160)	$300(0) + 500(160)$	Rp. 80.000
(0,0)	$300(0) + 500(0)$	Rp. 0
(150,100)	$300(150) + 500(100)$	Rp. 95.000
(200,0)	$300(200) + 500(0)$	Rp. 60.000

Supaya Keuntungan max maka kue lapis yg dibuat 200 dan kue kukus yg dibuat 0 dgn

Gambar 3. Hasil simpulan subjek T1 pada soal nomor 1

P : kemudian, simpulan apa yang bisa kamu peroleh dari sini?

T1 : salah, pendapatanya itu harusnya sembilan puluh lima ribu

P : waktu kamu menjawab soal ini sudah melakukan pengecekan ?

T1 : belum, kan tergesa-gesa

Kesalahan pada tahap ini adalah subjek T1 salah dalam mengambil kesimpulan akhir dengan menjawab pendapatan maksimum yang diperoleh adalah Rp 60.000,00. Faktor yang mempengaruhi kesalahan subjek T1 yaitu siswa tergesa-gesa dalam menyimpulkan hasil dan tidak memeriksa kembali hasil akhirnya yang diperoleh. Hal ini sependapat dengan Harina (2016) subjek tergesa-gesa dalam mengerjakan soal, dan terjadi kesalahan pada tahap sebelumnya. Menurut Santoso

(2017), bahwa kesalahan penulisan jawaban akhir (*encoding errors*) sangat disayangkan, karena siswa telah berhasil mencapai tahap pengolahan data tetapi gagal untuk menulis solusi akhir. Kesalahan ini terjadi karena kesalahan dan kurang memahami siswa tentang isu-isu yang bersangkutan.

Selanjutnya subjek T2 kesalahan yang dilakukan terjadi pada soal nomor dua yaitu kesalahan dalam melakukan memahami (*comprehension*), transformasi (*transformation*), melakukan keterampilan proses (*process skill*) dan penulisan akhir (*encoding*). Subjek T2 tidak dapat menuliskan makna dengan tepat pada soal nomor dua, seperti Gambar 4.

Model matematika			
	Mouze	Sport	Jumlah
Batang jati	$10x$	$6y$	120
cat pernis	$3x$	$1y$	24
Fungsi batas = $10x + 6y \leq 120$			
$3x + 1y \leq 24$			
$x \geq 2$			
$y \geq 4$			
Fungsi tujuan = $4000.000x + 2.800.000y$			

Gambar 4. Hasil memahami subjek T2 pada soal nomor dua

P : pada kalimat seperti apa yang ada di dalam soal sehingga kamu , menggunakan simbol seperti ini " \leq " ?

T2 : kayaknya tidak ada di dalam soal.

P : Tidak ada ? nah terus kenapa kamu menggunakan simbol (\leq) ini ?

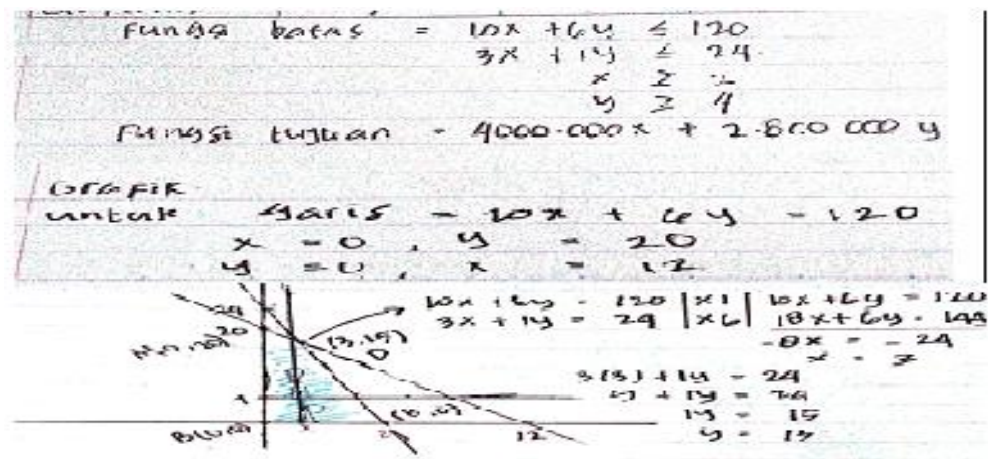
T2: lupa

P : ya sudah. Berarti yang diketahui dari soal itu apa, ?

T2: Dua macam lemari buku tipe Mouze dan tipe Sport, dua bahan dasar yang sama membuat lemari yaitu kayu jati dan cat pernis, dan biaya produksi tipe Mouze dan tipe Sport masing-masing adalah Rp 4.000.000 dan Rp 2.800.000 per unit

Subjek T2 melakukan kesalahan memahami (*comprehension*). Siswa salah dalam menuliskan simbol pertidaksamaan pada fungsi batas. Faktor yang mempengaruhi kesalahan subjek T2 yaitu kurang memahami penggunaan simbol " \geq " dan " \leq " pada soal cerita program linier. Hal ini sependapat dengan Chusnul (2017) bahwa siswa melakukan kesalahan pemahaman dengan tidak menuliskan informasi dan pertanyaan dengan tepat.

Kemudian Subjek T2 melakukan kesalahan dalam transformasi (*transformation*), Subjek T2 kurang tepat dalam mentransformasikan simbol matematika seperti Gambar 5.



Gambar 5. Hasil *transformation* subjek T2 pada soal nomor dua

P : Pada fungsi batas, kenapa $10x + 6y \leq 120$?

T2 : karena saya memisalkan Mouza sebagai x dan Sport sebagai y , jadi 10 batang jati x dan 6 batang jati y kurang lebih sama dengan 120

P : kenapa kurang lebih sama dengan, ?

T2 : hehe lupa

P : sekarang kamu bisa menjelaskan bagaimana kamu menggambar grafik ?

T2 : bisa, pertama mencari titik x saat $y = 0$ dan y saat $x = 0$ dari masing masing persamaan linier, setelah itu menggabar grafik dengan menggabungkan keempat titik yaitu $(0,20)$, $(12,0)$, dan $(0,24)$ $(8,0)$. Kemudian menggabar garis dari persamaan $x = 2$ dan $x = 4$. Terakhir mengarsir daerah yang bersesuaian dengan tandanya.

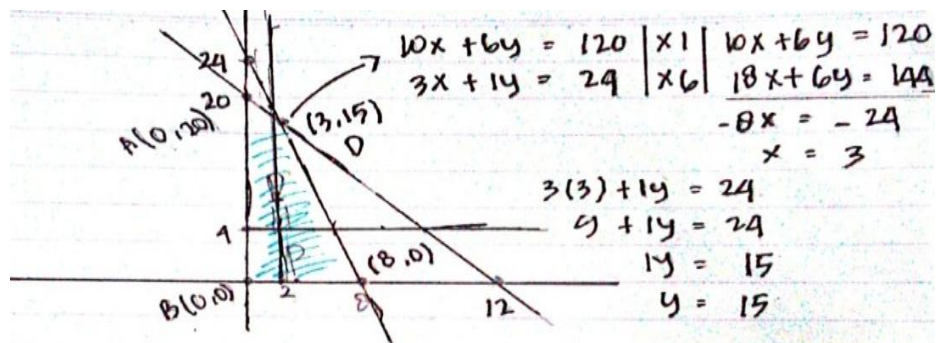
P : kenapa kamu tidak menuliskan langkah mencari $(0,24)$ $(8,0)$?

T2 : karena biar ringkas saja

Subjek T2 salah dalam menulis model matematika. Siswa menuliskan simbol " \leq " yang mana simbol seperti itu kurang tepat digunakan pada soal nomor dua. Kemudian siswa juga tidak menuliskan secara lengkap langkah-langkah dalam mencari titik-titik (x,y) dari masing-masing persamaan linier yang diketahui pada soal tersebut. Faktor yang mempengaruhi kesalahan subjek T2 yaitu siswa kurang tepat merencanakan solusi. Hal ini sependapat dengan Yusnia (2017) bahwa siswa salah dalam menentukan rumus, siswa tidak dapat merencanakan solusi untuk mengerjakan soal, siswa lupa materi dan rumus, siswa kurang latihan mengerjakan

soal-soal bentuk cerita dengan variasi yang berbeda. Pernyataan tersebut juga hampir sama dengan pendapat Sari (2018) bahwa ketika siswa telah mampu menentukan urutan prosedur perhitungan suatu soal tetapi tidak mengetahui cara yang diperlukan untuk melaksanakan prosedur tersebut.

Kemudian, subjek T2 melakukan kesalahan keterampilan proses (*process skill*). subjek T2 dalam mengasir grafik kurang tepat, seperti Gambar 6.



Gambar 6. Hasil (keterampilan proses) *proces skill* subjek T2 pada Soal nomor dua

P : dari pertidaksamaan ini $x \geq 2$, daerah yang diarsir bagian mana ?

T2 : bagian x yang bernilai lebih besar sama dengan 2

P : yang lebih besar sama dengan 2 , sekarang kamu tunjuk bagian x yang bernilai lebih besar sama dengan 2

T2 : yang ini (menunjuk bagian sebelah kiri)

P : kenapa kamu mengarsir bagian yang sebaliknya ?

T2 : lupa mengarsirnya

Kesalahan pada tahap ini adalah Subjek T2 tidak mengasir daerah himpunan penyelesaian sesuai tanda pada fungsi batas yang diketahui. Siswa salah dalam mengasir bagian daerah bagian $x \geq 2$. Faktor yang mempengaruhi kesalahan subjek T2 yaitu siswa kurang menguasai konsep menggambar grafik dan kurang berlatih dalam menggambar grafik pertidaksamaan. Hal ini sependapat dengan Siswandi (2018) bahwa siswa kurang mengetahui langkah-langkah yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah dengan tepat, kesalahan prosedur seperti salah dalam menulis fungsi tujuan yang akan dicapai, kesalahan dalam menggambarkan daerah layak sesuai dengan yang diminta pada soal cerita program linear. Pernyataan tersebut juga hampir sama dengan pendapat Jha (2012) bahwa kesalahan keterampilan proses yaitu siswa mampu mengidentifikasi operasi yang sesuai, atau serangkaian operasi, tetapi

tidak mengetahui langkah-langkah yang diperlukan untuk melaksanakan operasi ini dengan sempurna.

Kemudian, subjek T2 melakukan kesalahan penulisan akhir (*encoding*). subjek T2 salah dalam menyimpulkan jawaban akhir. Subjek T2 salah dalam menentukan pendapatan minimum, seperti Gambar 7.

Menghitung nilai

Titik Optimum	Fungsi objektif	$F(x,y) = 4000.000x + 2800.000y$	Jumlah
A (0,20)		$4000.000(0) + 2800.000(20)$	56.000.000
B (0,0)		$4000.000(0) + 2800.000(0)$	0
C (8,0)		$4000.000(8) + 2800.000(0)$	32.000.000
D (3,15)		$4000.000(3) + 2800.000(15)$	47.200.000
Supaya keuntungan minimum maka $max = 0$ dan $min = 0$			

Gambar 7. Hasil penulisan akhir (*Encoding*) Subjek T2 pada Soal nomor dua

P : kemudian, simpulan apa yang bisa kamu peroleh dari sini?

T2 : simpelannya berarti hasil pendapatan minimumnya 0

P : kamu sudah yakin dengan jawabanya ?

T2 : tidak

P : kenapa ?

T2 : karena gak yakin aja

P : waktu kamu menjawab soal ini sudah melakukan pengecekan ?

T2 : belum

Kesalahan pada tahap ini adalah Subjek T2 salah mengambil kesimpulan akhir, salah dalam menentukan pendapatan minimum. Faktor yang mempengaruhi kesalahan subjek T2 yaitu siswa tidak teliti dalam menyimpulkan hasil dan tidak memeriksa kembali hasil akhirnya sehingga hasil akhir yang diperoleh salah. Hal ini sependapat dengan Santoso (2017), bahwa kesalahan penulisan jawaban akhir (*encoding errors*) sangat disayangkan, karena siswa telah berhasil mencapai tahap pengolahan data tetapi gagal untuk menulis solusi akhir. Kesalahan ini terjadi karena kesalahan dan kurang memahami siswa tentang isu-isu yang bersangkutan.

Kesalahan yang dilakukan subjek T1 dan T2 dengan kemampuan awal tinggi adalah kesalahan tipe memahami (*comprehension*), transformasi (*transformation*), melakukan keterampilan proses (*process skill*) dan penulisan akhir (*encoding*).

4. PENUTUP

4.1 Simpulan

Kesalahan yang dilakukan siswa dengan kemampuan awal tinggi adalah kesalahan tipe memahami (*comprehension*), transformasi (*transformation*), melakukan keterampilan proses (*process skill*) dan penulisan akhir (*encoding*). Penyebab kesalahan memahami (*comprehension*) adalah siswa salah memahami informasi dan pertanyaan serta tidak menuliskan informasi dan pertanyaan dengan tepat. Penyebab kesalahan transformasi (*transformation*), adalah siswa tidak mengecek kembali hasil transformasi sehingga melakukan kesalahan dalam mentransformasikan informasi yang mereka ketahui dalam soal kedalam model matematika yang benar. Penyebab kesalahan keterampilan proses (*process skill*) adalah siswa tidak berhati-hati dalam melakukan perhitungan dan siswa kurang mengetahui langkah-langkah yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah dengan tepat. Penyebab kesalahan penulisan akhir (*encoding*) adalah siswa tergesa-gesa dalam menyimpulkan hasil dan tidak mengecek kembali hasil akhirnya yang diperoleh.

4.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, peneliti memberikan saran agar mengatasi kesalahan yang dihadapi siswa dalam menyelesaikan soal cerita Program Linier, sebagai berikut.

4.2.1 Bagi Guru

Dalam mengatasi kesalahan siswa saat proses menyelesaikan soal, sebaiknya guru mengetahui setiap masing-masing kemampuan awal siswa. Jika guru mengetahui kemampuan awal masing-masing siswa, guru dapat mengatasi kesalahan siswa dengan lebih efektif, dikarenakan cara mengatasi kesalahan siswa untuk masing-masing kemampuan awal yang berbeda walaupun kesalahan yang dialami siswa untuk masing-masing kemampuan awal siswa sama. Selain itu, sebaiknya guru memberikan variasi bentuk soal cerita pada soal matematika agar siswa terbiasa dalam menyelesaikan soal bentuk cerita.

4.2.2 Bagi Siswa

Siswa diharapkan lebih memahami dalam menyelesaikan soal cerita dalam

membaca (*reading*), memahami (*comprehension*), transformasi (*transformation*), keterampilan proses (*process skill*) dan penulisan akhir (*encoding*) sehingga siswa tidak melakukan kesalahan lagi serta siswa hendaknya memeriksa kembali hasil pekerjaan sebelum diberikan kepada peneliti.

4.2.3 Bagi Peneliti Selanjutnya

Bagi peneliti selanjutnya, hendaknya dalam meneliti kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita Program Linier berdasarkan kemampuan awal siswa peneliti lebih menggali informasi mengenai faktor yang menyebabkan siswa mengalami kesalahan tersebut. Dengan mengetahui faktor penyebabnya, maka kesalahan siswa dapat diatasi seefektif mungkin dengan melihat kemampuan awal masing-masing siswa. Kemudian dalam memberikan soal dan lembar jawab siswa, hendaknya diberikan keterangan seperti “cek kembali” agar siswa mengecek kembali hasil penyelesaian sebelum diberikan kepada peneliti.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Susanto. (2013). Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar. Jakarta: Kencana Prenadamedia Group.
- Astuti, S.P. (2015). Pengaruh Kemampuan Awal dan Minat Belajar terhadap Prestasi Belajar Fisika, 5(1). Jurnal Formatif. (Online), <http://journal.lppmunindra.ac.id/index.php/Formatif/article/view/167/160>.pdf, diakses pada 19 Oktober 2016.
- Atwi Suparman. (2001). Desain Instruksional. Jakarta: PAU-PPAI Dirjen Dikti. Depdiknas.
- Budiyono. (2008). Kesalahan Mengerjakan Soal Cerita dalam Pembelajaran Matematika. Paedagogia, 11(1), 1-8, (Online), (<https://eprints.uns.ac.id/1851/1/95-292-1-PB.pdf>, diakses tanggal 13 Oktober 2018).
- Dick, W. and Carey, L. (1990). The Systematic Design of Instruction. (Third ed.). United States of America : Harper Collins Publishers.
- Chusnul, Rr.C., Mardiyana, & Retno, D.S. (2017). Errors Analysis of Problem Solving Using The Newman Stage After Applying Cooperative Learning of

- TTW Type. *International Conference and Workshop on Mathematical Analysis and its Applications*, AIP Conf. Proc. 1913, 020028-1–020028-7.
- Haryati, T., Suyitno, A., & Junaedi, I. (2016). Analisis kesalahan siswa SMP kelas VII dalam menyelesaikan soal cerita pemecahan masalah berdasarkan prosedur newman. *Unnes Journal of Mathematics Education (UJME)*, 5(1), 8-15.
- Harvey, David. (2000). *Modern Analytical Chemistry*. The McGraw-Hill Companies. USA.
- Hidayanto, T., Subanji & Hidayanto, E (2017). Deskripsi Kesalahan Struktur Berpikir Siswa SMP dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Serta Defragmentingnya: Suatu Studi Kasus. *Jurnal Kajian Pembelajaran Matematika Vol. 1 No. 1 2017*
- Idris, S. (2015). Peningkatan Hasil Belajar Program Linier Melalui Strategi Pembelajaran Inkuiri dan Geogebra Siswa Kelas XII IPA 1 SMAN 1 Tompobulu. *Indonesian Digital Journal of Mathematics and Education*. 2(3): 114 –153. Diakses pada 27 Oktober 2018.
- Isnaeni, L. (2016). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Aplikasi Turunan Fungsi Ditinjau Dari Kemampuan Awal Siswa Kelas Xi Ipa Sma Negeri 6 Surakarta. Skripsi FKIP Pendidikan Matematika Universitas Sebelas Maret.
- Iwan, Junaedi. (2012). Tipe Kesalahan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal-Soal Geometri Analitik Berdasarkan Newman's Error analysis (NEA). *Jurnal Kreano*, 3(2), (125-133).
- Jamal, F. (2018). Analisis Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pertidaksamaan Kuadrat Berdasarkan Prosedur Newman. *Maju*, 5, 41-51.
- Jha, K.S. (2012). *Mathematics performance of primary school students in assam (india): an analysis using newman procedure*. *International Journal of Computer Application in Engineering Sciences* 2 (1), 17-21.
- Santoso, D.A., Farid, A. & Ulum, B. (2017). Error Analysis Of Students Working About Word Problem Of Linear Program With NEA Procedure. *Journal of Physics*, IOP Conf. Series 855 (2017) 012043, 1-8.
- Sari, I.N., Ferdiani, D.R. & Yuwono, T. (2018). Analisis Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal Cerita Berdasarkan Teori Newman. *Jurnal Kependidikan Dasar Islam Berbasis Sains Vol. 1 No. 3 2018*.
- Siswandi, E., Sujadi, I., & Riyadi. (2016). Analisis kesalahan dalam menyelesaikan masalah matematika kontekstual pada materi segiempat berdasarkan analisis newman ditinjau dari perbedaan gender. *Jurnal Pembelajaran Matematika*, 4(7), 633-643.

- Singh, Parmjit. (2010). The Newman Procedure for Analyzing Primary Four Pupils Errors on Written Mathematical Tasks: A Malaysian Perspective. International Conference on Mathematics Education Research 2010 (ICMER 2010). Malaysia: University Technology MARA.
- Sri A.W. (2013). “Analisis Kesalahan dalam Pemecahan Masalah Divergensi Tipe Membuktikan pada Mahasiswa Matematika”. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*. (Online), (<https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JPP/article/viewFile/2663/2252>, diakses 13 oktober 2018).
- Susanti. (2017). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Program Linier Berdasarkan Tahapan Newman. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika* 2 (6), 71-76.